

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145366

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/28

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-300439

(22) 出願日 平成8年(1996)11月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 浅見 昭義

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

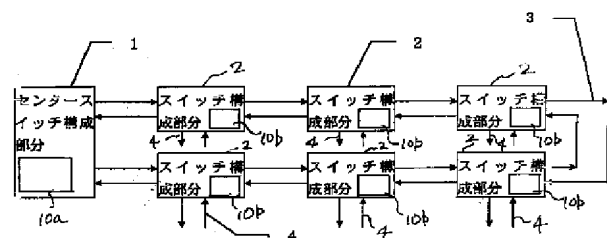
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【要約】

【課題】 キャリアの網クロックがなくてもAAL1方式により通信可能なクロック同期方式を持つ通信システムを提供する。

【解決手段】 センタスイッチ構成部分1に対して伝送路3介して接続される複数のスイッチ構成部分2は、上記伝送路3を経て上流から送られる信号を下流に流すと共に、入出力ポート4を経由してローカル通信端末との間で情報の送受を行う。センタスイッチ構成部分1及びスイッチ構成部分2には、それぞれクロック同期制御手段10a、10bが設けられる。これらクロック同期制御手段10a、10bは、PLL(フェーズ・ロック・ループ)回路を有し、上流から受信した信号からPLL回路によりクロックを抽出、再生し、下流へのセル化されたデータの送出タイミングとして使用するクロック同期制御を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数の箇所に分散設置される複数のノード装置と、前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、前記複数のノード装置を直列に接続する通信手段を具備し、セル化されたデータを送信受信する通信システムにおいて、上流から受信した信号からクロックを抽出して再生し、下流へのセル化されたデータの送出タイミングとして使用することにより、クロックの中継を行うクロック同期制御手段を具備することを特徴とする通信システム。

【請求項2】 通信手段は、第1と第2の2つの通信手段を用いて二重化され、前記第1の通信手段は上流から下流へと前記クロックの中継を行い、前記第2の通信手段は下流から上流へと前記クロックの中継を行うことにより、前記2つの通信手段のクロック中継方向が相反するクロック中継を行うことを特徴とする請求項1記載の通信システム。

【請求項3】 ローカル通信端末側に収容した網などから抽出したクロックを前記ノード装置間の伝送路のクロック源とすることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の通信システム。

【請求項4】 複数のノード装置の内の1つのノード装置に自走クロック発生手段を設け、該ノード装置の自走クロックをネットワークのクロック源とし、他のノード装置は前記自走クロックを持つノード装置から受信したデータからクロックを再生し、下流のノード装置へデータを送出することを特徴とする請求項1または2記載の通信システム。

【請求項5】 通信手段の一部に障害が発生した場合、障害が発生した通信手段を切離すと共に、障害が無いもう一方の通信手段を障害が発生した通信手段へ折返すことにより、障害が発生した場合でもクロック中継を維持可能としたことを特徴とする請求項2の通信システム。

【請求項6】 クロックの折返し点を複数設け、ユーザ・ネットワーク・インタフェースまたは前記ノード装置のいずれか複数箇所まで前記折返しを行えるようにしたことを特徴とする請求項5記載の通信システム。

【請求項7】 ノード装置は、ATM（非同期転送モード）通信方式に適応可能なATMスイッチ手段により構成されることを特徴とする請求項1の通信システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、データの発生源又はデータ受信装置が直線状に配置された場合の、データ処理センタとデータ発生源およびデータ受信装置とそれらを結ぶ通信網で構成される通信システムに係わり、詳しくは、上記各装置における動作クロックを確実に獲得するためのクロック同期制御及び伝送路障害時のクロック折返し制御に関する。

**【0002】**

【従来の技術】データの発生源又はデータ受信装置が直線状に配置された場合の、データ処理センタとデータ発生源およびデータ受信装置とそれらを結ぶ通信網で構成される通信システムの代表的な例としては、道路管理システム、鉄道管理システム、下水道管理システム、飛行場管理システム、河川管理システム、地下鉄管理システムなどが知られている。

【0003】図7はこれら管理システムの概略構成図であり、特に、上記データ受信装置やデータ処理センタ等の通信装置として、ATM（Asynchronous Transfer Mode：非同期転送モード）交換スイッチを用いてセル転送を行う通信装置を適用した場合における当該システムの実現例である。同図において、センタスイッチ構成部分1は上記データ処理センタに相当し、スイッチ構成部分2は上記データ受信装置に相当する。スイッチ構成部分1とスイッチ構成部分2は伝送路3により接続され、更に各スイッチ構成部分2には、入出力ポート4を介して、例えば上記データ発生源等に相当するローカル通信端末が接続されている。

【0004】かかる構成のシステムにおいて、上記センタスイッチ構成部分1やスイッチ構成部分2がその動作クロックを獲得するための構成としては、例えば、図2に示す如く、ローカルエリア・ネットワーク（LAN）のように各々の装置独自の自走クロックで動作せしめる構成とするか、あるいは図3に示す如く、キャリアのクロックをクロックマスタとして利用し、このクロックマスタに同期させる方式を採用するのが一般的である。

【0005】しかしながら、例えば、ATMのセル化方式でデータ発生源とデータ処理センタ間でデータ転送上の同期が必要な場合において、AAL1方式を採用し、クロック再生を実施する場合、統一的な網クロックが必要になるため、上記ローカルエリア・ネットワークのような構成によってはクロック同期を実現することができなかった。

【0006】また、上記各管理システムでは、殆どの場合ネットワークの各ノードにはキャリアが存在しない自営の通信路を使用するため、ローカルエリア・ネットワークにおける場合と同様にAAL1方式で必要クロックを外部キャリアから抽出して使用することができなかった。

【0007】また、従来のATM交換スイッチを有する通信装置のクロック系は、対向する通信装置間でのみクロック同期をとっているため、上記各管理システムには不向きであった。

【0008】また、この種の管理システムにおける障害対策の一環として、伝送路に障害が発生した場合、伝送路の折返しにより上記障害が発生した伝送路を切離し、通信を確保する方法が知られているが、このような制御が敢行された場合、障害が復旧し、通常の動作モードに

戻す際に一時クロックがなくなってしまう、クロック獲得に重大な影響を及ぼすことになった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来システムでは、ATMスイッチを使用した通信装置にてシステム構築を行う場合であって、しかもAAL1方式を採用する場合は、各ノードに必ずキャリアの網クロックを引込むことが必要になり、通信の安定化が網クロックに依存するという問題点があった。

【0010】また、伝送路の折返しにより障害が発生した伝送路を切離し、通信を確保する場合、障害が復旧し、通常の動作モードに戻す際に一時クロックがなくなってしまう安定した動作が行えないという問題点があった。

【0011】本発明は、上記問題点を除去し、キャリアの網クロックがなくてもAAL1方式により通信を実現可能なクロック同期方式を備えた通信システムを提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は、通信路が一部障害に陥り、復旧した後の切り戻しにおいても安定した通信を継続可能なクロック同期方式を備えた通信システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の箇所に分散設置される複数のノード装置と、前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、前記複数のノード装置を直列に接続する通信手段を具備し、セル化されたデータを送信受信する通信システムにおいて、上流から受信した信号からクロックを抽出して再生し、下流へのセル化されたデータの送出タイミングとして使用することにより、クロックの中継を行うクロック同期制御手段を具備することを特徴とする。

【0014】請求項2の発明は、請求項1の発明において、通信手段は、第1と第2の2つの通信手段を用いて二重化され、前記第1の通信手段は上流から下流へと前記クロックの中継を行い、前記第2の通信手段は下流から上流へと前記クロックの中継を行うことにより、前記2つの通信手段のクロック中継方向が相反するクロック中継を行うことを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、ローカル通信端末側に収容した網などから抽出したクロックを前記ノード装置間の伝送路のクロック源とすることを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は、請求項1または2の発明において、複数のノード装置の内の1つのノード装置に自走クロック発生手段を設け、該ノード装置の自走クロックをネットワークのクロック源とし、他のノード装置は前記自走クロックを持つノード装置から受信したデータからクロックを再生し、下流のノード装置へデータ

を送出することを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、請求項2の発明において、通信手段の一部に障害が発生した場合、障害が発生した通信手段を切離すと共に、障害が無いもう一方の通信手段を障害が発生した通信手段へ折返すことにより、障害が発生した場合でもクロック中継を維持可能としたことを特徴とする。

【0018】請求項6の発明は、請求項5の発明において、クロックの折返し点を複数設け、ユーザ・ネットワーク・インタフェースまたは前記ノード装置のいずれか複数箇所でも前記折返しを行えるようにしたことを特徴とする。

【0019】請求項7の発明は、請求項1の発明において、ノード装置は、ATM（非同期転送モード）通信方式に適応可能なATMスイッチ手段により構成されることを特徴とする。

【0020】請求項1の発明は、複数の箇所に分散設置される複数のノード装置と、前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、前記複数の直列に接続する通信路手段と、前記通信路手段の始点および終端に接続されるセンタ装置とを具備し、前記センタ装置は、前記ローカル通信端末に対するセル化されたデータを前記通信路手段に送信し、前記各ノード装置は、前記通信路手段から前記セル化されたデータの中から当該ノード装置に接続されたローカル通信端末向けのデータを抽出した当該ローカル通信端末に出力すると共に、前記各ノード装置は、当該ノード装置に接続された前記ローカル通信端末からのデータと前記通信路手段下流からのデータとを多重化して前記通信路手段に送出する多重化送信手段を具備し、該多重化送信手段から前記通信路に送出されたデータを受信することにより前記各ローカル通信端末からのデータを収集する管理通信システムに適用可能であり、この管理システムにおいて、上流から受信した信号から例えばPLL（フェーズ・ロック・ループ）回路によりクロックを抽出、再生し、下流へのセル化されたデータの送出タイミングとして使用できる。

【0021】請求項2の発明では、通信手段は独自に2回路設け、その各々の通信手段独自に前記受信した信号からPLL回路によりクロックを抽出、再生し、次に通信手段へのセル化されたデータの送出タイミングとすることにより、2回路のクロック中継方向が相反するクロック中継を実施することができる。

【0022】請求項3の発明では、ローカル通信端末に位置する部分にキャリアの網を収容し、その網から抽出したクロックを通信装置間の独自に2回路設けた上記通信手段のクロック源とすることができる。

【0023】請求項4の発明では、ローカル通信端末に位置する部分にキャリアの網など、クロック源となり得るものが存在しないネットワークにおいては、そのネッ

トワーク内の1つのノード装置を自走クロックで動作させ、2回路設けた上記通信手段のクロック源とし、残りのノード装置はPLLによりクロックを抽出、再生することができる。

【0024】請求項5の発明では、通信手段の一部に障害が発生した場合、障害が発生した通信手段からクロックを抽出、再生することができなくなるため、障害が発生していない通信手段から抽出、再生したクロックを障害が発生した通信手段に接続されているクロックの抽出、再生部分に入力することにより、障害発生部分の手前で折返して継続して通信を確保できるようになる。

【0025】請求項6の発明では、折返し点を複数用意することにより、障害発生時の折返しの高速化を図ると共に、障害復旧時にクロック抽出部分のクロックが切替わる際の障害発生を最少にすることができる。

【0026】請求項7の発明では、データ発生源とデータ処理センタを分散配置型スイッチで結び、スイッチ構成部分間をATM技術を用いた通信路で接続した通信システムに適用し、クロックを上流から下流へ中継することにより、システム内の単一のクロックをクロック源とし、システム全てを同一クロックで動作させることができ、ATMのAAL1方式の同期がとれるようになる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係わる通信システムの概略構成を示す図であり、スイッチ全体の管理を行うセンタスイッチ構成部分1、伝送路3を介して分散設置され、該伝送路3を経て上流から送られる信号を下流に流すと共に、入出力ポート4を経由してローカル通信端末（図示せず）との間で情報の送受を行う複数のスイッチ構成部分2により構成される。この本発明システムにおいて、センタスイッチ構成部分1（以下、センタ装置と略称する）及びスイッチ構成部分2（同、ノード装置と略称する）には、それぞれクロック同期制御手段10a、10bが設けられる。これらクロック同期制御手段10a、10bは、後述するように、PLL（フェーズ・ロック・ループ）回路を有し、上流から受信した信号からPLL回路によりクロックを抽出、再生し、下流へのセル化されたデータの送出タイミングとして使用するクロック同期制御を行う。

【0028】図2は、ノード装置2における上記PLL回路を含む部分のクロック系統図を示したものである。また、図3は、ノード装置2における上記PLL回路によるクロック同期制御に係わる部分の機能構成を示す図であり、同様に、図4は、センタ装置1における上記PLL回路によるクロック同期制御に係わる部分の機能構成を示す図である。

【0029】図2～図4からも分かるように、本発明に係わるPLL構成は、センタ装置1、およびノード装置

2にそれぞれ適用され、ノード装置2内におけるPLL回路11及びPLL回路12と、センタ装置1におけるPLL回路15との最低3つのPLL回路を具備して構成される。センタ装置1におけるPLL回路15は、入出力ポート4毎に存在する。また、ノード装置2は、クロック選択手段13を備え、入出力ポート4のクロック源を、上記PLL回路11及びPLL回路12のうちのいずれかから選択できるように構成される。これにより、本システムにおいては、上記入出力ポート4を介してノード装置2に収容されるローカル通信端末のクロック源は、PLL回路11、PLL回路12、PLL回路15及び自走用発振器14（図2参照）のいずれかの出力クロックをクロックマスターとして利用することができる。

【0030】図3におけるノード装置2（あるいはセンタ装置1）において、各々の装置毎に、クロック同期用のPLL回路11、12の2つが設けてあり、これら2つあるPLL回路11、12はそれぞれ下流又は上流から受信した信号からクロックを抽出する。抽出したクロックは、受信した伝送路3とは反対の伝送路3の送信クロックとする。こうしてクロックを上流から下流、および下流から上流へ中継することができる。

【0031】更に、ノード装置2は、伝送路3からPLL回路11またはPLL回路12により抽出したクロックを選択するクロック選択手段13を用いることにより、上記のうちのどちらかのクロックを入出力ポート4を通じてローカル通信端末へ供給することができる。このため、ローカル通信端末へもネットワーク内のクロックを供給し、該ローカル通信装置を同一のクロック源のクロックにより動作させることが可能となる。

【0032】次に、ローカル通信端末側に収容したキャリアの網などをクロック源とする場合について説明する。図4は、センタ装置1において、キャリアの網17をクロックマスタとし、ネットワーク内のマスタクロックとする場合の例を示しており、この場合、ネットワーク内の全ての装置が上記マスタクロックに同期して動作する。

【0033】図4において、センタ装置1は、網17から受信した信号から、PLL回路15によりクロックを抽出する。この抽出したクロックをPLL回路11およびPLL回路12に入力する。ここで、PLL回路11およびPLL回路12は、入力されたクロックをそれぞれの伝送路3の送信クロックとして出力するような構成となっているため、キャリアの網17から抽出したクロックを伝送路3のマスタクロックとすることができる。

【0034】更に、その他のノード装置2では、上記伝送路3からクロックを抽出する動作モードに設定することにより、当該伝送路3を経由して供給されたキャリアの網17からのクロックを抽出して動作することが可能となる。また、システム内の複数のノード装置2のうち

の1つを自走用発振器14で動作するモードに設定し、その他のノード装置2を伝送路3からクロックを抽出する動作モードに設定することにより、伝送路3を経由して供給された上記自走用発振器14で動作するモードに設定したノード装置2の自走発振器クロックを抽出し動作することが可能となる。

【0035】次に、伝送路3が障害になった場合、クロックを折返しして通信を確保する方法について図5を参照して説明する。図5に示すように、伝送路3上で障害(×印で示す箇所)20が発生した場合、この障害20が発生した伝送路3からクロックを抽出し動作するノード装置2では、上記障害20の影響を受け、PLL回路11または12のうちの片方のPLL回路で障害(クロック断)が発生する。この時、上記障害20の影響を受けるノード装置2からセンタ装置1方向への送信ができなくなる。この場合、隣接するノード装置2では、障害回避手段として伝送路3を折返し状態30a、30bに制御し、上記障害20が発生した伝送路3を切り離すことにより通信を確保する。

【0036】その後、障害復旧により、上記折返しを解除する際、伝送路30a、30bの折返しを終了した途端にクロック源を失い、通信に障害を発生させることが考えられる。こうした障害を回避させるためのノード装置2(あるいはセンタ装置1)に構成例を示したものが図6である。この例では、ノード装置2に障害時クロック選択手段16-1~16-4を設け、必要に応じクロックの折返し点を切替えることにより、障害を発生させない機能動作を実現している。

【0037】例えば、図6において、障害20が発生し、破線で示す伝送路30の折返しを行って通信を行っていた時に、障害20が回復したら折り返し伝送路30を通常の伝送路3に戻す必要がある。障害発生時のクロックは、伝送路の折返しと同様に、折り返し伝送路30を通じて供給されている。従って、障害復旧時には、この折り返し伝送路30を通常の伝送路3に切替えると通信に障害が発生する。通信に障害を発生させないように切替えるためには、図6に示すノード装置2において、障害時クロック選択手段16-1~16-4を起動し、まず、伝送路30の折返しをそのままの状態に保ったままで障害時クロック選択手段16-3で障害時クロック選択手段16-1に入力されるクロックを選択する。その後、伝送路30の折返しを解除し、通常の通信経路に戻す。上述した伝送路障害が、図6に示す障害の逆の位置(ノード装置2の左側の伝送路3)で起きていた場合、障害時クロック選択手段16-1で障害時クロック選択手段16-3に入力されるクロックを選択した後、通常の伝送路3に戻す手順を取る。

【0038】更に、クロックの選択にはもう一つの方法がある。この方法は、PLL回路11が出力する信号を障害時クロック選択手段16-4で選択する方法である。

なお、この方法の適用においては、障害位置が逆の場合は、もう一方のPLL回路12の出力を障害時クロック選択手段16-2で選択することになる。前者の場合、切替えたクロックがPLL回路を通過するためのクロックの安定度が良いという利点がある。後者の場合、クロックを切替えた後、障害が発生した伝送路に接続されるPLL回路が実際の通信に利用されていないため、伝送路30の折返しを解除した後に通常の伝送路3のクロックが正常に回復したことをPLL回路で検証することができるという利点があるが、反面、クロックを切替えた瞬間の1周期にクロック異常が発生するという問題がある。しかしながら、この問題は、伝送路3に使用するLSI(大規模集積回路)にPLL(シンセサイザ)を内蔵し、19.44MHzを入力し、155MHzを出力するようなものを使用することにより解決できる。これらのクロック選択は、実際には装置制御用のマイクロプロセッサにより実現される。

【0039】上記本発明のクロック同期制御方式は、データ発生源とデータ処理センタを分散配置型スイッチで結び、スイッチ構成部分間をATM技術を用いた通信路で接続した通信システムに好適である。この通信システムにおいて、第1と第2の2つの独立した通信手段各々にクロック同期抽出、再生用PLLを配置し、通常は第1の通信手段で抽出したクロックをその第1の通信手段の送信用クロックとするところを第2の通信手段の送信用クロックとし、更に、第2の通信手段で抽出したクロックを第1の通信手段の送信用クロックとする。また、障害が発生した場合は、PLL回路の出力を他方のPLL回路の入力とする。従って、クロックを第1の通信手段から第2の通信手段へ、また、第2の通信手段から第1の通信手段へ転送でき、障害が発生した場合は、装置内部でクロックを折返すことができ、障害が発生した通信手段区間を切離した場合でも継続して通信を維持できるようになる。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、クロックを上流から下流へ中継しているので、ネットワーク内の単一のクロックをクロック源とし、ネットワーク全てを同一クロックで動作させることができ、ATMのAAL1方式の同期がとれるようになる。

【0041】また、クロックの切換えポイントを複数持ち、障害回復時のクロック折返しの回復後の通信への影響を最少にすることができる。

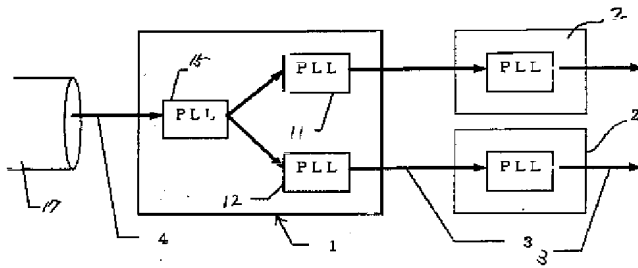
【0042】更に、ローカル通信端末の位置に収容したキャリアの網からクロックを引込むことができるため、ネットワーク内をキャリアの網クロックで動作させることができ、しかも通信相手のローカル通信端末へキャリアの網クロックを供給することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

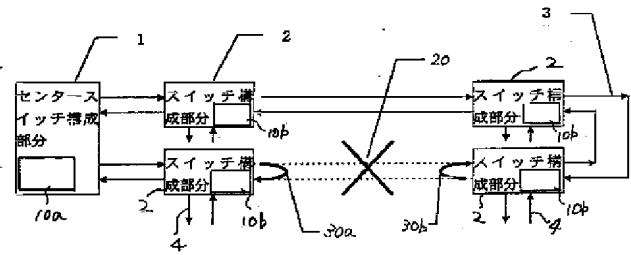
【図1】本発明の一実施の形態に係わる通信システムの



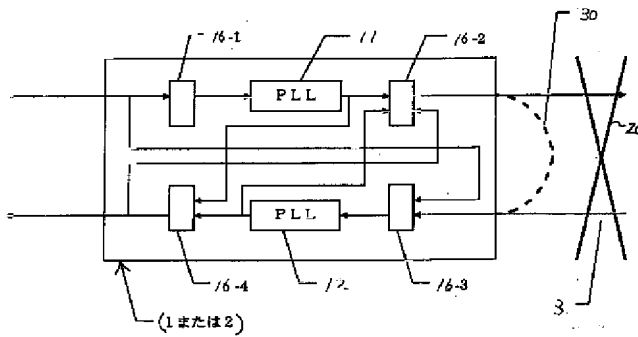
【図4】



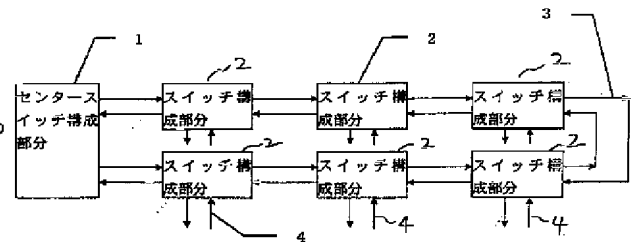
【図5】



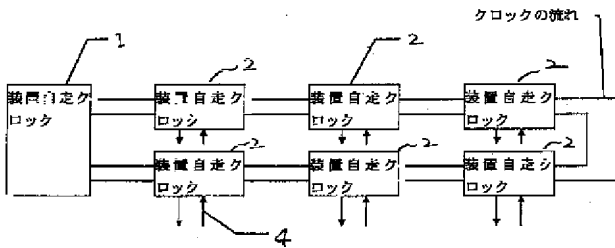
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

